

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шульга Г.М., Калюжная Р.И., Можейко Л.И. Кооперативные межмакромолекулярные реакции с участием лигносульфонатов//Высокомолекулярные соединения, 1982. Т.А. № 7. С. 1516-1522.
2. Шульга Г.М., Можейко Л.И., Рекнер Ф.Ф. Химические превращения в полиэлектролитных комплексах на основе лигносульфонатов//Химия древесины. 1982. № 1. С. 87-92.
3. Соколов О.М. Определение молекулярных масс лигнинов на ультрацентрифуге и методом гель-хроматографии. Л., 1978. 74 с.

УДК 674.815

Н.А. Кошелева, Е.Е. Швамм,
С.Г. Згибнева
(Уральский лесотехнический
институт)

ПЛИТЫ ИЗ МОРСКОЙ ТРАВЫ

Доказана возможность изготовления плит из морской травы. Изучено влияние основных технологических факторов режима изготовления на физико-механические свойства плит.

Установлены основные параметры режима прессования плит.

Использование морского растительного сырья на предприятиях, производящих плитные материалы и расположенных в малолесных районах страны вблизи мест сбора морской травы, имеет большое экологическое значение и экономически целесообразно.

В настоящее время штормовые выбросы моря в виде морской травы на береговой линии только Каркинитского залива Черного моря (Перекопский район), по данным Крымского управления местной промышленности составляет 250...300 тыс. т в год и практически не используются [1, 2].

Цель данной работы – получение плитных материалов из морской травы на основе карбамидных связующих.

Для изготовления плит использовалась морская трава *Zosteramarina* (ТУ 15-04-421-78) в неизмельченном виде, отсортированная от пыли и посторонних включений.

Физико-механические свойства морской травы

Плотность, кг/м ³	611,0
Водопоглощение, %	242,9
Разбухание, %:	
по толщине	14,6
по ширине	4,7
Предел прочности при растяжении, МПа	40,0...45,0
Биостойкость, %	7,0
Огнестойкость, %	26,4

В качестве связующего используются карбамидоформальдегидные смолы с пониженным содержанием свободного формальдегида типа КФ-О,15, КФ-МТ-15-1. Отвердитель - хлористый аммоний в количестве 1...2% от массы смолы.

Методикой экспериментов предусматривались изготовление плит при переменных факторах режима прессования и определение физико-механических показателей, огнестойкости, биостойкости.

Для определения факторов, существенно влияющих на свойства плит, были проведены предварительные эксперименты по изготовлению плит из морской травы при различных режимах.

На основе полученных результатов и сведений об изготовлении плитных материалов на карбамидоформальдегидных связующих была выделена группа факторов, оказывающих несущественное влияние на свойства плит. В дальнейших исследованиях эти факторы были приняты постоянными:

Содержание хлористого аммония, % ...	2
Удельное давление, МПа	2,5
Концентрация смолы, %	55
Вязкость смолы по ВЗ-4, с	13...20
Температура плит пресса, °С	160,0

Для изготовления плит необходимо использовать морскую траву в неизмельченном виде, так как при смешивании

со связующим происходит ее частичное и достаточное измельчение, а наличие длинных травинок способствует повышению прочности плит.

Была составлена методическая сетка, устанавливающая состав и условия проведения экспериментов, пределы варьирования переменных факторов, количество опытов, критерии оценки результатов экспериментов.

В качестве переменных факторов на первом этапе были приняты следующие: влажность травы 3...21%, плотность плит 500...800 кг/м³, содержание связующего 9...18%, время выдержки в прессе 0,5...1,0 мин/мм, конструкция плиты – однослойная и трехслойная, фракционный состав травы и другие [3, 4].

Для оценки результатов исследований в соответствии с действующими стандартами контролировались плотность, влажность, разбухание, водопоглощение, предел прочности при статическом изгибе, огнестойкость и биостойкость плит.

Порядок проведения экспериментов по изготовлению и испытанию плит включает следующие операции:

- высушивание травы до требуемой влажности;

- отсев пыли и посторонних включений;

- осмоление с помощью пневмораспылителя и смешивание в барабанном смесителе с регулируемым числом оборотов;

- формирование ковра;

- холодную подпрессовку;

- прессование в лабораторном прессе Д2430Б с электрическим обогревом плит размером 600х600 мм;

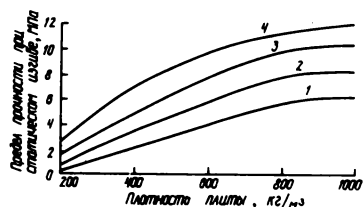
- технологическую выдержку готовых плит в плотных стопах в течение 5 сут;

- изготовление образцов и проведение испытаний.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что решающее влияние на свойства плит оказывают влажность травы, плотность плит, содержание связующего и продолжительность прессования.

Влажность травы для изготовления плит должна находиться в пределах 9...13%, что позволяет избежать сушки травы в летнее время, так как после высушивания и сбора травы на побережье ее влажность составляет в среднем 14%. Прочность плит плотностью 500...800 кг/м³ из

травы влажностью 3...6% не превышает 3...8 МПа, что объясняется значительным поглощением смолы травой, имеющей большое водопоглощение (242%). Кроме этого, при смешивании со связующим очень сухой травы происходит сильное измельчение хрупких травинок и образование пыли, также поглощающей связующее и требующей его повышенного расхода. Применение травы влажностью 18...21% вызывает расслоение плит, требует увеличения продолжительности прессования, ведет к повышению влажности плит до



Зависимость предела прочности при статическом изгибе от плотности плиты и содержания связующего, %:

1 - 9; 2 - 12; 3 - 15;
4 - 18

12...16%, их последующему короблению и снижению прочности до 3...5 МПа. Особенно это характерно для плит плотностью выше 700 кг/м³.

С увеличением плотности плит и содержания связующего происходит повышение прочности плит (см. рисунок).

Это происходит, во-первых, за счет возрастания количества травинок на единицу объема плиты и, следовательно, степени контактности между ними, и улучшения распределения связующего по их поверхности. Во-вто-

рых, с повышением содержания связующего возрастает количество клеевых связей, удерживающих упругие травинки в запрессованном состоянии. Особенно четко это влияние проявляется при изготовлении плит плотностью более 700 кг/м³.

Продолжительность прессования плит из морской травы должна быть несколько выше, чем древесных, так как используется трава влажностью 10...13%. С повышением плотности плит необходимо увеличивать продолжительность прессования и особое внимание уделять плавному снижению давления, чтобы избежать расслоения плит из-за избыточного давления пара внутри них. При изготовлении плит плотностью 600 кг/м³ продолжительность прессования должна быть 0,7...0,8 мин/мм.

Плиты из морской травы имеют большее водопоглощение (70...150%) и разбухание (12...32%), чем древесные

плиты, что объясняется повышенной гигроскопичностью самой травы. Особенно интенсивно эти процессы происходят в первые 2...3 ч испытаний.

Проведенные исследования позволили установить примерные режимы изготовления плит из морской травы: влажность травы $10 \pm 2\%$, удельное давление 2,5 МПа, температура плит пресса $160 \pm 5^\circ\text{C}$, продолжительность прессования 0,7...0,9 мин/мм, содержание связующего 12...15%.

Основные физико-механические показатели плит, изготовленных по приведенным выше режимам, приведены в таблице.

Показатели	Плотность плит, кг/м ³				
	200	300	400	500	700
Водопоглощение за 24 ч, %	245,3	195,2	130,4	70,5	65,3
Разбухание, %	13,4	17,2	18,6	19,2	21,2
Влагопоглощение, %	37,1	32,7	30,8	29,6	24,9
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	0,9	1,4	2,0	3,3	4,8
Биостойкость, %	12,32	11,46	10,31	9,72	8,25
Огнестойкость, %	24,25	18,91	16,57	14,8	10,58
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,059	0,070	0,076	0,094	0,114
Звукопоглощение при 500 Гц	0,70	0,51	0,28	0,12	0,06

Прочность плит плотностью менее 400 кг/м³ определяется не только плотностью и содержанием связующего. Существенное значение приобретает механическое переплетение длинных травинок, создающее устойчивую упругую структуру плиты после отверждения клеевых прослоек. Расход связующего может быть уменьшен в этом случае до 6...8%.

Влажность готовых плит $10 \pm 2\%$.

Плиты из морской травы имеют высокую огнестойкость, потеря массы при испытании методом керамической трубы составляет 30%, что позволяет отнести эти плиты к груп-

ле горючих трудновоспламеняющихся. Они могут применяться как огнестойкие материалы. Потеря массы контрольных образцов древесностружечных плит плотностью $650...700 \text{ кг/м}^3$ составляет 68,06 %, древесноволокнистых плит плотностью $200...300 \text{ кг/м}^3$ – 80,3 %.

Плиты из морской травы являются более биостойкими, так как потеря массы при поражении домовым грибом *Laniophora cerebella* за 40 сут составляет всего 8,25 %, а контрольных образцов древесностружечных плит той же плотности – 52,39 % всей массы.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что плитные материалы могут быть изготовлены из морского растительного сырья. Плиты высокой плотности, несмотря на повышенное содержание связующего, имеют низкую прочность (8...10 МПа) и не могут использоваться в качестве конструкционного материала, как, например, древесностружечные плиты. Но, учитывая высокую огне- и биостойкость плит из морской травы, а также хорошие теплоизоляционные и звукопоглощающие свойства плит плотностью менее 400 кг/м^3 , т.е. свойства, необходимые для строительных материалов, их можно рекомендовать как изоляционный и обшивочный материал для панелей, перегородок, полов, потолков и т.д. Для уменьшения влагопоглощения и разбухания плит в процессе эксплуатации их необходимо защищать от воздействия воды. Технологический процесс изготовления плит из морской травы может быть осуществлен на типовом оборудовании, применяемом для производства древесностружечных плит.

Предварительные расчеты показали, экономическую целесообразность изготовления плит строительного назначения из морской травы (камки).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наукова думка, 1975. 245 с.
2. Кизеветтер И.В., Суховеева М.В., Шмелькова Л.П. Промысловые водоросли и травы дальневосточных морей. М.: Легкая пром-сть, 1981. 113 с.

3. Отлев И.А., Штейнберг Ц.Б. Справочник по древесностружечным плитам. М.: Лесная пром-сть, 1983, 240 с.

4. Шварцман Г.М. Производство древесностружечных плит. М.: Лесная пром-сть, 1977, 311 с.

УДК 674.8:65.011

Т.А. Скороходова
(Уральский лесотехнический
институт)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ

На основании действующих методик рассмотрены методы определения годового экономического эффекта и предотвращенного экономического ущерба при повышении качества древесных плит.

Одной из особенностей научно-технического прогресса на современном этапе является получение предметов труда с заранее заданными свойствами, необходимыми для удовлетворения потребностей народного хозяйства.

Так, в производстве древесных плит следует добиваться получения плит, обладающих повышенной огне- и биостойкостью, гидрофобностью и пониженной токсичностью.

Улучшение качества древесных плит расширит область их использования внутри страны и увеличит экспорт. Обоснование целесообразности использования того или иного варианта улучшения качества древесных плит должно производиться согласно действующим "Методике (основным положениям) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений" [1], "Временной типовой методике определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды" [2].

Расчет годового экономического эффекта от производства и использования предметов труда с улучшенными свой-